

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

N. Hashimoto et al.

9/4/03

077274

1071

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-286349

[ST.10/C]:

[JP2002-286349]

出願人

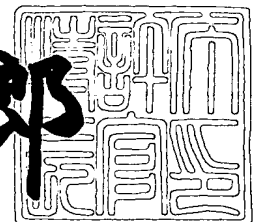
Applicant(s):

エヌイーシーインフロンティア株式会社

2003年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052733

【書類名】 特許願

【整理番号】 22400246

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/28
H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 エヌイー
シーインフロンティア株式会社内

【氏名】 橋本 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 エヌイー
シーインフロンティア株式会社内

【氏名】 小林 佳和

【特許出願人】

【識別番号】 000227205

【氏名又は名称】 エヌイーシーインフロンティア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110263

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット伝送方法及び装置、それを用いた基地局装置、無線 LAN 端末装置、無線 LAN システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分けるステップと、前記振り分けられた優先するパケットを送信するステップとを含むことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 2】 受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分けるステップと、前記振り分けられた優先するパケットを蓄積するステップと、前記蓄積されたパケットをカプセル化するステップと、前記カプセル化されたカプセルパケットを送信するステップとを含むことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 3】 受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先するパケットを送信する送信手段とを備えたことを特徴とするパケット伝送装置。

【請求項 4】 前記振分手段は優先するパケットを更に動画と音声パケットに振り分けることを特徴とする請求項 3 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 5】 前記振分手段は、受信パケットが UDP であり、且つ、IP ポートが予め登録された IP ポートと一致した場合のみ優先するパケットに振り分けることを特徴とする請求項 3 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 6】 前記振分手段は、優先するパケット以外の一般パケットに関して MAC アドレス毎にキューを設定することを特徴とする請求項 3 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 7】 前記送信手段は、優先するカプセルパケットの間に一般パケットを割り込ませて送信することを特徴とする請求項 3 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 8】 受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先するパケットを蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されたパケットをカプセル化するカプセル化

手段と、前記カプセル化手段でカプセル化されたカプセルパケットを送信する送信手段とを備えたことを特徴とするパケット伝送装置。

【請求項 9】 前記送信手段はカプセルパケットを CODEC 周期と整合をとって送信することを特徴とする請求項 8 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 10】 前記送信手段は、CODEC 周期を C 、端末の受信に必要な最小周期を d とする場合、 $d \leq T \leq C$ を満たす周期 T でカプセルパケットを送信することを特徴とする請求項 9 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 11】 前記振分手段は、優先するパケットを更に動画パケットと音声パケットに振り分け、前記カプセル化手段は動画と音声パケット毎にカプセル化することを特徴とする請求項 8 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 12】 前記振分手段は、受信パケットが UDP であり、且つ、IP ポートが予め登録された IP ポートと一致した場合のみ優先するパケットに振り分けることを特徴とする請求項 8 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 13】 前記振分手段は、優先するパケット以外の一般パケットに関して MAC アドレス毎にキューを設定することを特徴とする請求項 8 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 14】 前記送信手段のカプセルパケット伝送周期は、インターバルタイマーによって計時することを特徴とする請求項 8 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 15】 前記送信手段は、優先するカプセルパケットの間に一般パケットを割り込ませて送信することを特徴とする請求項 8 に記載のパケット伝送装置。

【請求項 16】 請求項 3～7 のいずれか 1 項に記載のパケット伝送装置又は請求項 8～15 のいずれか 1 項に記載のパケット伝送装置を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項 17】 請求項 3～7 のいずれか 1 項に記載のパケット伝送装置又は請求項 8～15 のいずれか 1 項に記載のパケット伝送装置を有することを特徴とする無線 LAN 端末装置。

【請求項 18】 請求項 16 に記載の基地局装置と、請求項 17 に記載の無

線 LAN 端末装置とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 19】 請求項 16 に記載の基地局装置と、請求項 17 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置から前記無線 LAN 端末装置にパケット送信が他の端末と重ならないようにパケット送信を遅延させる遅延要求情報を送信することによって、前記無線 LAN 端末装置から前記基地局装置へのパケット送信が衝突しないように調停する調停手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 20】 請求項 16 に記載の基地局装置と、請求項 17 に記載の無線 LAN 端末装置とを有し、且つ、前記無線 LAN 端末装置は PCF 方式に対応しており、前記基地局装置は NAV 時間を設定し、前記無線 LAN 端末装置に前記カプセルパケットを送信する契機を与えることを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 21】 請求項 16 に記載の基地局装置と、請求項 17 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置を介するリアルタイムセッションの数に応じて前記カプセルパケットを送信する周期を調整する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 22】 請求項 16 に記載の基地局装置と、請求項 17 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置毎の無線 LAN 端末装置の数に応じた CODEC 最小周期を収集し、得られた最小周期のうち最も長い CODEC 周期を前記カプセルパケットの送信周期として調整する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 23】 請求項 3～7 のいずれか 1 項又は請求項 8～15 のいずれか 1 項に記載のパケット伝送装置を有する IP 交換装置と、請求項 17 に記載の無線 LAN 端末装置と、基地局毎に接続されている端末の IP アドレス及び当該端末が前記無線 LAN 端末装置に該当するか否かを示す情報が登録されたテーブルと、前記テーブルに登録された情報に基づいて受信パケットの送信先が前記無線 LAN 端末装置に該当する時は前記 IP 交換装置で優先するパケットをカプセル化して前記基地局に送信し、該当しない時には受信パケットをそのまま前記基地局に送信するように制御する手段とを有することを特徴とする無線 LAN シス

テム。

【請求項 2 4】 請求項 1 6 に記載の基地局装置と、請求項 1 7 に記載の無線 LAN 端末装置と、前記優先するカプセル以外の一般パケットを蓄積するための一般キューの使用効率を所定の演算式を用いて演算する手段と、前記演算式の係数を一般キューの蓄積状態に応じて変化させることによって前記演算手段で演算される使用効率の値を制御する手段とを有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 2 5】 前記所定の演算式は、

$$RTT = (\alpha \times K \times Old_RTT) + ((1 - \alpha) \times New_Round_Time_Sample)$$

$$0 \leq \alpha < 1, \quad 0 < K \leq 1$$

であり (Old_RTT は現在までの R T T 値、New_Round_Time_Sample は最新の T C P パケットを送出してから A C K を受信するまでの時間、K と α は係数)、前記制御手段は一般キューの蓄積状態に応じて係数 K の値を変化させることを特徴とする請求項 2 4 に記載の無線 LAN システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信パケットを伝送するパケット伝送方法及びパケット伝送装置、それを用いた基地局装置、無線 LAN 端末装置、無線 LAN システムに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 1 4 は従来例の無線 LAN システムの構成を示すブロック図である。従来の無線 LAN を介した V o I P 等のリアルタイム通信について図 1 4 を参照して説明する。図 1 4 において、端末 1 3 0 1 ~ 1 3 0 N は C O D E C とネットワークインタフェースを有し、データ通信とリアルタイム通信のためのパケットを送受信する。ネットワーク 1 3 1 0 は I P 通信が可能なインターネットや LAN 等で構成されており、D A T A パケットや R T P (Real Time Protocol) パケットを伝送する。

【 0 0 0 3 】

パケット 1 3 1 1 は端末 1 3 0 1 ~ 1 3 0 N から送信された R T P パケットであり、音声や動画等メディアデータを個々の宛先に対してリアルタイムに伝える。基地局 1 3 2 0 はネットワーク 1 3 1 0 から送信されてきたパケットを無線 L A N にブリッジする。無線 L A N パケット 1 3 2 1 ~ 1 3 2 N は無線 L A N ヘブリッジされた R T P パケットであり、無線 L A N 端末に音声や動画等のリアルタイム通信データを伝送する。無線 L A N 端末 1 3 3 1 ~ 1 3 3 N は受信した R T P パケットをデコードして音声や動画等のメディアデータを再生する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の無線 L A N を介した V o I P 等のリアルタイム通信においては次のような課題があった。即ち、無線 L A N ヘッダが大きく R T P パケットがショートパケットであるため、本来の伝送速度を活かすことができなかった。また、無線 L A N の通信タイミングと C O D E C の周期との整合がないため、効率的なパケット伝送ができなかった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、本来の伝送速度を活かすことができ、且つ、効率的にパケットを伝送することが可能なパケット伝送方法及び装置、それを用いた基地局装置、無線 L A N 端末装置、無線 L A N システムを提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明のパケット伝送方法は、上記目的を達成するため、受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分けるステップと、前記振り分けられた優先するパケットを送信するステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、本発明のパケット伝送方法は、受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分けるステップと、前記振り分けられた優先するパケットを蓄積するステップと、前記蓄積されたパケットをカプセル化するステップと、

前記カプセル化されたカプセルパケットを送信するステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明のパケット伝送装置は、受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先するパケットを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明のパケット伝送装置は、受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットに振り分ける振分手段と、前記振分手段で振り分けられた優先するパケットを蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されたパケットをカプセル化するカプセル化手段と、前記カプセル化手段でカプセル化されたカプセルパケットを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の基地局装置は、上記パケット伝送装置を有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の無線 LAN 端末装置は、上記パケット伝送装置を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置から前記無線 LAN 端末装置にパケット送信が他の端末と重ならないようにパケット送信を遅延させる遅延要求情報を送信することによって、前記無線 LAN 端末装置から前記基地局装置へのパケット送信が衝突しないように調停する調停手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端

末装置とを有し、且つ、前記無線 LAN 端末装置は P C F 方式に対応しており、前記基地局装置は N A V 時間を設定し、前記無線 LAN 端末装置に前記カプセルパケットを送信する契機を与えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置を介するリアルタイムセッションの数に応じて前記カプセルパケットを送信する周期を調整する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記基地局装置毎の無線 LAN 端末装置の数に応じた C O D E C 最小周期を収集し、得られた最小周期のうち最も長い C O D E C 周期を前記カプセルパケットの送信周期として調整する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記パケット伝送装置を有する I P 交換装置と、上記無線 LAN 端末装置と、基地局毎に接続されている端末の I P アドレス及び当該端末が前記無線 LAN 端末装置に該当するか否かを示す情報が登録されたテーブルと、前記テーブルに登録された情報に基づいて受信パケットの送信先が前記無線 LAN 端末装置に該当する時は前記 I P 交換装置で優先するパケットをカプセル化して前記基地局に送信し、該当しない時には受信パケットをそのまま前記基地局に送信するように制御する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の無線 LAN システムは、上記基地局装置と、上記無線 LAN 端末装置と、前記優先するカプセル以外の一般パケットを蓄積するための一般キューの使用効率を所定の演算式を用いて演算する手段と、前記演算式の係数を一般キューの蓄積状態に応じて変化させることによって前記演算手段で演算される使用効率の値を制御する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の概要は、無線LAN基地局、無線LAN端末、及びリアルタイム通信を行うため、音声や動画等のアナログ信号をデジタル変換して圧縮・伸張するソフトウェア又はハードウェアのCODECモジュール等において、無線LAN上のパケット数を圧縮し、パケットの伝送周期とCODECの周期時間の整合をとり、通常のLANパケット（以下、一般パケットという）の通信を保持しながら、RTP（Real Time Protocol）パケットの伝送効率を向上すると共に、リアルタイム通信のQoS（Quality of Service）を確保し、許容通信数を増大させるものである。

【0020】

（第1の実施形態）

図1は本発明の第1の実施形態を示すブロック図である。図1において、端末101～10NはCODECとネットワークインタフェースを有し、データ通信とリアルタイム通信のためのパケットを送受信する。ネットワーク110はIP通信が可能なインターネットやLAN等で構成されており、RTPパケットと一般パケットを伝送する。

【0021】

パケット111は端末101～10Nから送信されてきたRTPパケットであり、音声や動画等メディアデータを個々の宛先に対してリアルタイムに伝える。基地局120はネットワーク110から送信されてきたRTPパケットを蓄積して優先的に処理するQoSキューと、RTP生成に使用されるCODECの周期Cに対して式（1）で得られる周期Tを刻むインターバルタイマーを有する。式（1）の周期dは端末が受信に支障を来たさないための最小間隔である。

【0022】

$$d \leq T \leq C \quad \dots (1)$$

基地局120は周期Tのインターバルで蓄積したRTPパケットをカプセルパケット121で示すようにカプセル化し、そのパケット（以下、カプセルパケットという）を無線チャネルに周期Tのタイミングで送出する。特に、音声のRTPパケットのように小さなパケットが周期的に1つずつ送られてくる場合には、

各セッションのRTPパケットを合成し、ブロードキャスト又はマルチキャストのカプセルパケット（以下、同報カプセルパケットという）によりACK返信を必要としない方式で伝送する。

【 0 0 2 3 】

無線LAN端末131～13Nは同報カプセルパケットから自分宛のLANパケットを抽出する仕組みを有しており、抽出したRTPパケットをデコードして音声や動画等のメディアデータを再生する。このように本実施形態では、無線LAN上で伝送されるパケットの数を圧縮しながら、CODECの周期と整合のとれたタイミングでRTPパケットを伝送する。

【 0 0 2 4 】

一般に、無線LANではヘッダ部分の帯域消費が大きく、例えば、IEEE802.11bではヘッダ部分が1Mbpsで変調され、11Mbpsに換算すると256バイト以上に相当する。これに対し、RTPパケットは比較的小さなパケットとなり、例えば、G.729で10msの音声をコード化すると、ペイロードは10byteに過ぎないため、無線LANパケットの20分の1となる。

【 0 0 2 5 】

更に、RTPセッションにはUDPプロトコルが適用されるが、無線LAN上のユニキャストにはACK返信が発生するので、そのヘッダもまた帯域を圧迫することになる。従って、無線LANを介して多数のRTPセッションが張られていると、ショートパケットの送受信が頻繁に発生し、そのヘッダ部が著しく帯域を消費するために音声や動画の品質を悪化させる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、この点を改善し、無線LAN上のパケット数を圧縮し、パケット伝送周期をCODEC周期と整合をとって伝送効率を向上することにより、オフィスやホットスポット等多数の端末が利用する無線LAN環境においても、リアルタイム通信における音声や動画等の通信品質及び同時通信数を向上することができる。

【 0 0 2 7 】

図2は図1の基地局120と無線LAN端末131～13Nを詳細に示すブロ

ック図である。図2において、基地局120の packets 受信部201はネットワーク110から packets を受信する。packets 振分部202は packets のヘッダを参照し、優先する packets (以下、QoS packets という) とそれ以外の一般 packets に振り分ける。

【0028】

packets 振分部202の packets 振り分け方法に関しては詳しく後述する。204は一般 packets のFIFOキューバッファ(以下、一般キューという)であり、優先しない packets を一時蓄積する。205はQoS packets のFIFOキューバッファ(以下、QoS キューという)であり、優先する packets を一時蓄積する。

【0029】

packets 合成部206はQoS キューの packets を優先的にカプセル化することができる。インターバルタイマー207はカプセル packets を生成するタイミングをとるための周期T(式(1)参照)を刻む。無線 packets 送信部208は通常の packets やカプセル packets を無線区間に送信する。

【0030】

無線LAN端末の無線 packets 受信部211は無線 packets を受信する。packets 復元部212はカプセル packets を受信した時、その中から自分宛の packets を抽出して復元する。アプリケーション220は通常のデータ伝送の他にCODECを使ってリアルタイム通信を行う。

【0031】

packets 振分部222はアプリケーション220から送信を要求された packets を参照し、QoS packets と一般 packets に振り分ける。packets 振分部222は基地局120側の packets 振分部202と同様にQoS packets と一般 packets の振り分けを行う。

【0032】

223はQoS キューであり、QoS packets を一時蓄積する。224は一般キューであり、一般 packets を一時蓄積する。インターバルタイマー225は周期T(式(1)参照)を刻む。packets 合成部226はQoS キューの packets

を優先的にカプセル化することができる。無線パケット送信部 2 2 7 は通常のパケットやカプセルパケットを無線区間に送信する。

【 0 0 3 3 】

基地局 1 2 0 における無線パケット受信部 2 3 0 は無線 LAN パケットを受信する。パケット復元部 2 3 1 はカプセルパケットを受信した時、その中のパケットを全て抽出し復元する。パケット送信部 2 3 2 はネットワーク 1 1 0 にパケットを送信する。

【 0 0 3 4 】

ここで、基地局 1 2 0 における Q o S キュー 2 0 5 は MAC アドレス毎、 IP アドレス毎、又は IP ポート毎に分割され、必要な場合は更に RTP パケットの種別毎に分割され、原則的に一般キューよりも優先してパケットが読み出される。パケット合成部 2 0 6 は音声の RTP パケットのように周期的に 1 つずつ到来するショートパケットを処理する場合には、各宛先の RTP パケットをカプセル化してブロードキャスト又はマルチキャストの同報カプセルパケットを合成し、無線パケット送信部 2 0 8 を制御して、無線ビーコンの間隔を周期 T に同期させてもよい。

【 0 0 3 5 】

或いは、動画の RTP パケットのように一つの宛先に対して周期的に多数到来するショートパケットを処理する場合は、その宛先の RTP パケットのみをカプセル化してユニキャストのカプセルパケットを合成してもよい。また、カプセル化の効果の薄いロングパケットに対しては、カプセル化せずにそのまま透過してもよい。これは、一般キューについても同様であり、パケット合成部 2 0 6 はケースに応じてカプセルパケットと通常のパケットの両方をパケット送信部 2 0 8 に引き渡す。一方、無線 LAN 端末におけるパケット合成部 2 2 6 は無線パケットの宛先が基地局 1 2 0 のみであるため、カプセルパケットは常にユニキャストとなる。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態では、一般キュー 2 0 4 は 1 本にまとめているが、宛先 MAC アドレス毎に分割してもよい。また、基地局 1 2 0 と無線 LAN 端末における

インターバルタイマー 2 0 7、2 2 5 としては、無線ビーコンのタイミングを利用してもよい。

【 0 0 3 7 】

次に、図 2 の基地局と無線 LAN 端末間におけるパケット伝送動作について説明する。まず、基地局 1 2 0 においてパケットがパケット受信部 2 0 1 からパケット振分部 2 0 2 に与えられると、パケット振分部 2 0 2 は後述する方法でパケットの振り分けを行い、一般パケットであれば一般キュー 2 0 4 にそのパケットを供給し、既存の Q o S セッションの Q o S パケットであれば Q o S キュー 2 0 5 にそのパケットを供給し、新たな Q o S セッションの Q o S パケットと判断すれば Q o S キュー 2 0 5 内に新たなキューバッファを生成してそこにそのパケットを供給する。

【 0 0 3 8 】

インターバルタイマー 2 0 7 は周期 T を計時しており、インターバルタイマー 2 0 7 からパケット合成部 2 0 6 に契機が与えられると、パケット合成部 2 0 6 は一般キュー 2 0 4 及び Q o S キュー 2 0 5 から Q o S パケット優先でパケットを取り出してカプセル化を行い、無線パケット送信部 2 0 8 に供給する。なお、パケット合成部 2 0 6 は、例えば、Q o S パケットであっても長いパケットの場合はカプセル化の効果がないのでカプセル化しなくても良い。

【 0 0 3 9 】

一方、無線 LAN 端末において無線パケット送信部 2 0 8 からのパケットが無線 LAN 受信部 2 1 1 で受信され、受信されたパケットが無線パケット受信部 2 1 1 からパケット復元部 2 1 2 に与えられると、パケット復元部 2 1 2 はそれがカプセルパケットか否かを判断する。この時、通常のパケットであればそのパケットをアプリケーション 2 2 0 に供給し、カプセルパケットであれば同報が否かを判断を行い、ユニキャストならば全ての同梱パケットを復元してアプリケーション 2 2 0 に供給する。また、同報であれば同梱されているパケットの宛先を判断し、自分宛のパケットがあればそのパケットを復元してアプリケーション 2 2 0 に供給する。

【 0 0 4 0 】

次に、アプリケーション 2 2 0 からパケットがパケット振分部 2 2 2 に与えられると、パケット振分部 2 2 2 は同様にパケットの判別を行い、一般パケットであれば一般キュー 2 2 4 にそのパケットを供給し、Q o S パケットであれば Q o S キュー 2 2 3 にそのパケットを供給する。

【 0 0 4 1 】

インターバルタイマー 2 2 5 は周期 T を計時しており、インターバルタイマー 2 2 5 からパケット合成部 2 2 6 に契機が与えられると、パケット合成部 2 2 6 は一般キュー 2 2 4 及び Q o S キュー 2 2 3 から Q o S パケット優先でパケットを取り出してカプセル化を行い、無線パケット送信部 2 2 7 に供給する。この時も、パケット合成部 2 2 6 は長いパケットの場合はカプセル化の効果がないのでカプセル化しなくても良い。

【 0 0 4 2 】

基地局 1 2 0 において無線パケット送信部 2 2 7 から受信したパケットが無線パケット受信部 2 3 0 からパケット復元部 2 3 1 に与えられると、パケット復元部 2 3 1 はそれがカプセルパケットか否かを判断し、通常のパケットであればそのパケットをパケット送信部 2 3 2 に供給し、カプセルパケットであれば全ての同梱パケットを復元してパケット送信部 2 3 2 に供給する。

【 0 0 4 3 】

次に、基地局と無線 LAN 端末におけるパケット振分部のパケット振り分け方法について説明する。図 3 はパケット振分部によるパケット振り分け処理の一例を示すフローチャートである。なお、本実施形態では後述するようにパケット振分部内に Q o S キャッシュテーブルと Q o S 設定テーブルを有しており、パケット振分部はこの 2 つのテーブルを用いて受信パケットを Q o S パケットと一般パケットに振り分ける処理を行う。

【 0 0 4 4 】

図 3 において、まず、パケット振分部はパケットを受信すると、Q o S キャッシュテーブルを参照し、受信パケットが登録されているかどうかを判断する (S 3 0 1) 。即ち、Q o S キャッシュテーブルにはパケットの IP アドレスと IP ポートが登録されており、パケット振分部は受信パケットのヘッダの IP アドレ

スとIPポートが登録されている場合には、受信パケットが登録されていると判断する。なお、QoSキャッシュテーブルは初期状態では空の状態であり、この時は登録されていないと判断する。

【0045】

次いで、パケット振分部はQoS設定テーブルを用いて設定処理を行う（S302）。図4はS301の処理を詳細に示すフローチャートである。なお、QoS設定テーブルにはパケットのTCP/UDPパターン、IPポート、MACアドレス、音声や動画パターン等が登録されている。パケット振分部は、まず、受信パケットのヘッダ（レイヤ4のヘッダ）を参照し、QoS設定テーブルに登録されているTCP/UDPパターンと照合することで受信パケットがTCPかUDPかを判定する（S401）。

【0046】

ここで、S401で受信パケットがTCPである時には、図3のS306に進んで、受信パケットは一般パケットであると判定して処理を終了する。一方、S401で受信パケットがUDPである時には、受信パケットのUDPヘッダを参照し、このヘッダにおけるIPポートがQoS設定テーブルに登録されているIPポートと一致するかどうかを判定する（S402）。

【0047】

この時、IPポートが一致しなかった時は受信パケットのヘッダ（レイヤ2のヘッダ）を参照し、そのMACアドレスがQoS設定テーブルに登録されているかどうかを判定する（S403）。MACアドレスが登録されていない場合には、図3のS306で一般パケットと判断して処理を終了する。また、MACアドレスが登録されている場合には、S404に進んでパターンマッチング処理を行うのであるが、S404は後述する実施形態で優先するパケットを更に動画と音声パケットに振り分ける場合に行う処理である（図4のS404は図3のS303に対応する）。

【0048】

従って、本実施形態では、S402でYES、S403でYESである場合には、図3のS304に進んで、受信パケットのIPアドレスとIPポートをQoS

S キャッシュテーブルに登録する。その後、受信パケットを優先するパケットとして振り分ける（S 3 0 5）。以下、パケット振分部はパケットを受信する毎に図 3、図 4 の処理を行い、受信パケットを優先するパケットと一般パケットに振り分ける。

【 0 0 4 9 】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態ではパケット送信に加負荷が加わった場合でもリアルタイム通信に支障がないように工夫している。なお、システム構成や基地局、無線 LAN 端末の構成は第 1 の実施形態の図 1、図 2 と同様である。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、図 5 に示すようにパケット振分部が一般キューに関して MAC アドレス毎にキューを設定する。これにより、一般キューは MAC アドレス毎にキューイングされるので、他端末へのパケット送信が混雑していてもパケット送信に支障を来すことがない。

【 0 0 5 1 】

（第 3 の実施形態）

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態のシステム構成や基地局、無線 LAN 端末の基本的構成は第 1 の実施形態の図 1、図 2 と同様であるが、第 3 の実施形態では無線 LAN 端末から基地局へのパケット伝送について更に工夫している。図 6 はそのタイミングチャートを示す。

【 0 0 5 2 】

図 6 において、3 0 0 は基地局のインターバルタイマーであり、基地局から無線 LAN 端末にカプセルパケットを送信する周期 T を刻んでいる。3 0 1 ～ 3 0 N は無線 LAN 端末のインターバルタイマーであり、無線 LAN 端末から基地局にカプセルパケットを送信する契機を刻んでいる。

【 0 0 5 3 】

3 1 0 は基地局から無線 LAN 端末への同報カプセルパケットであり、各端末への送信パケットと各端末への遅延要求情報を同梱している。3 1 1 ～ 3 1 N は

遅延要求情報を受信した後の送信遅延時間である。3 2 1 ~ 3 2 N は同報カプセルパケット 3 1 0 を受信した後の端末から基地局への送信パケットである。

【 0 0 5 4 】

3 3 0 は基地局から無線 LAN 端末への同報カプセルパケットであり、各端末への送信パケットは同梱しているが、遅延要求情報は含まない。3 3 1 ~ 3 3 N は同報カプセルパケット 3 3 0 を受信した後の無線 LAN 端末から基地局への送信パケットである。1 つの基地局の下で多数の端末がリアルタイム通信を行っている場合、基地局から端末へのパケット伝送は同報カプセルパケットを利用してパケット数を圧縮することで伝送効率を上げることができる。

【 0 0 5 5 】

しかしながら、無線 LAN 端末から基地局へのパケット伝送は、一般に利用されている分散協調型の DCF (Distributed Coordination Function) の場合、パケット衝突が頻発して伝送のロスを生じやすい。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、基地局は新たな無線 LAN 端末とのセッションが始まったことを認識すると、その端末から 1 パケットを受信するのに必要な時間の整数倍で他の端末と重ならない遅延時間を割り付け、遅延要求情報として同報カプセルパケットに乗せて通知する。

【 0 0 5 7 】

これを受信した端末は受信した時点で一旦自分のインターバルタイマーを遅延要求情報で指示された時間にセットし、タイムアウト後に本来の周期 T に戻す。図 6 ではインターバルタイマー 3 0 1 ~ 3 0 N が遅延要求を受け、各々 3 1 1 ~ 3 1 N の遅延時間を刻み、当該タイムアウトによって 3 2 1 ~ 3 2 N のパケット送信を行った後周期 T に復旧し、次のタイムアウトで 3 3 1 ~ 3 3 N のパケット送信を行う。基地局から端末への同報カプセルパケット 3 3 0 には遅延要求情報が含まれていないため、端末のインターバルタイマー 3 0 1 ~ 3 0 N は周期 T を刻み続けている。

【 0 0 5 8 】

このように本実施形態では、各無線 LAN 端末のパケット送信が衝突しないよ

う調停しているので、パケットの衝突を抑制でき、無線LANの伝送効率を向上できるという効果が得られる。

【0059】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。第4の実施形態ではPCF (Point Coordination Function) 方式の場合について工夫している。図7はその模式図である。なお、システム構成や基地局、無線LAN端末の構成は基本的に図1、図2と同様である。

【0060】

図7において、400は基地局であり、無線LANのチャネル制御を行う。基地局400は第1の実施形態の基地局と同様に受信パケットをQoSパケットと一般パケットに振り分けると共に、QoSパケットをカプセル化し、カプセルパケットをCODEC周期と整合をとって送信する機能を有する。401は無線ビーコンであり、無線チャネルを周期的に刻む。402は無線ビーコンの周期間隔である。403は無線ビーコン401によって端末に通知されるNAV (Network Allocation Vector) であり、端末のパケット送信を禁止するビーコンからの予約時間である。また、404はPCF方式でパケット伝送を行う時間である。

【0061】

405はCF_END信号であり、PCF期間が終了したことを端末に通知する。406はPCF方式でパケット伝送を行う時間である。410は無線LANのセルであり、基地局400との通信が可能なエリアである。411はPCF方式に準拠した無線LAN端末群であり、基地局400を介してリアルタイム通信を行う。

【0062】

更に、412はDCF方式に準拠した無線LAN端末群である。基地局400はビーコン間隔402を周期Tに調整し、同報カプセルパケットがある場合は、それに同期して送出する。続いて、PCF端末群411に対し、カプセルパケット、通常のパケット、又はACK要求のユニキャストパケットを端末毎に順次送信する。

【 0 0 6 3 】

P C F 方式に準拠した無線 L A N 端末群 4 1 1 及び D C F 方式に準拠した無線 L A N 端末群 4 1 2 は、それぞれ第 1 の実施形態の無線 L A N 端末と同様に受信パケットを Q o S パケットと一般パケットに振り分けると共に、Q o S パケットをカプセル化し、カプセルパケットを C O D E C 周期と整合をとって送信する機能を有する。

【 0 0 6 4 】

P C F 端末群 4 1 1 の端末は基地局 4 0 0 からユニキャストパケットを受信すると、A C K パケットを返信する。送信したいカプセル又は通常のパケットがある場合には、当該 A C K にてそのパケットを送信する。

【 0 0 6 5 】

このように本実施形態では、基地局にて N A V 時間を設定し P C F 端末の送信契機を割り付けているので、端末側にパケットをカプセル化する契機を与えるインターバルタイマーを持たせる必要がなく、端末側の処理を軽減できる。更に、同報カプセルパケットで予め端末へのパケット送信を行っておくことができるので、基地局からパケットを受信して A C K 返信するまでの負荷を軽減できる。なお、本構成において P C F 期間は H C F 期間で構成してもよい。

【 0 0 6 6 】

(第 5 の実施形態)

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。第 5 の実施形態では Q o S パケットが増大した場合でも一般パケットの伝送を確保できるように工夫している。図 8 はそのパケット伝送シーケンスの模式図を示す。なお、第 5 の実施形態のシステム構成や基地局、無線 L A N 端末の構成は第 1 の実施形態の図 1、図 2 と同様である。

【 0 0 6 7 】

図 8 において、5 0 0 は基地局から無線 L A N 端末への Q o S パケット優先の同報カプセルパケットである。5 0 1 は 5 0 0 の同報カプセルパケットのペイロードの内、Q o S パケットからなる部分、5 0 2 は 5 0 0 の同報カプセルパケットのペイロードの内、一般パケットからなる部分である。

【 0 0 6 8 】

5 1 0 は無線 LAN 端末から基地局への Q o S パケット優先のカプセルパケットである。5 1 1 は 5 1 0 のカプセルパケットのペイロードの内、Q o S パケットからなる部分、5 1 2 は 5 1 0 のカプセルパケットのペイロードの内、一般パケットからなる部分である。5 2 0 は基地局から端末への一般パケット専用の同報カプセルパケットである。5 2 1 は 5 2 0 のカプセルパケットのペイロードであり、DATA パケット等の一般パケットのみからなる。

【 0 0 6 9 】

5 3 0 は無線 LAN 端末から基地局への一般パケット専用のカプセルパケットである。5 3 1 は 5 3 0 のカプセルパケットのペイロードであり、DATA パケット等の一般パケットのみからなる。

【 0 0 7 0 】

ここで、基地局は Q o S キューを優先してカプセルパケットを生成する。そのため、Q o S が適用された RTP セッション数が増大すると、同報カプセルパケット 5 0 0 において 5 0 1 の Q o S パケットの部分が増加し、遂には 5 0 2 の一般パケットの部分を作れなくなる。5 0 0 のような同報カプセルパケットが連続して送信されるようになると、RTP セッションは維持されるが、一般のデータ送信が停止してしまう。端末側が合成する 5 1 0 のようなカプセルパケットについても同様である。

【 0 0 7 1 】

本実施形態では、基地局と無線 LAN 端末間において図 5 に示すようにそれぞれ一般パケット専用のカプセルパケットを、Q o S パケット優先のカプセルパケットの間に割り込ませて送信する。なお、このようなパケットの送信は、例えば、図 2 の基地局と無線 LAN 端末における無線パケット送信部 2 0 8、2 2 7 で行う。このように本実施形態では、一般パケットの最小限の伝送を確保することができるので、無線 LAN の通常の利用を損ねることなくリアルタイム通信を最適化することができる。

【 0 0 7 2 】

(第 6 の実施形態)

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。第6の実施形態ではQoSが適用されるRTPパケットのタイプに対応できるように工夫している。その構成図を図9に示す。なお、第6の実施形態のシステム構成や基地局、無線LAN端末の構成は第1の実施形態と同様であるが、本実施形態ではQoSパケットを更に動画と音声のRTPパケットに識別し、それに応じて処理する点が第1の実施形態と異なっている。

【0073】

図9において、600は音声パケットの生成周期を示している。一般に、音声CODECは一定周期U毎にRTPパケットを1パケットずつ生成する。601は動画パケットの生成周期を示している。一般的に動画CODECは一定周期U'毎に複数のRTPパケットを生成する。

【0074】

610は無線LAN基地局であり、音声動画通信への工夫がなされている。611はネットワークからのパケット受信部である。612はパケット振分部であり、一般パケットとQoSパケットを識別し、QoSパケットを更に動画と音声のRTPパケットに識別する。パケット振分部612におけるパケット振り分け方法については後述する。

【0075】

614は一般キューであり、優先しない一般パケットを宛先のMACアドレス又はIPアドレスポート毎に一時蓄積する。615は動画キューであり、QoSが適用された動画パケットを宛先のMACアドレス又はIPアドレスポート毎に一時蓄積する。616は音声キューであり、QoSが適用された音声パケットを宛先のMACアドレス又はIPアドレスポート毎に一時蓄積する。

【0076】

617はパケット合成部であり、一時蓄積されたパケットを後述の方法で透過又は合成する。618はインターバルタイマーであり、音声パケット周期Uと動画パケット周期U'の最大公約数に相当する周期Tを分周し、パケット合成部617にパケット合成の契機を与える。619は無線パケット送信部であり、パケット合成部617が透過又は合成したパケットを周期Tに沿って無線LANに送

出する。

【 0 0 7 7 】

また、6 2 0 は無線 LAN 端末であり、音声動画通信への工夫がなされている。6 2 1 はアプリケーションであり、音声と動画の CODEC を有し、テレビ電話等のリアルタイム通信を行う。6 2 2 はパケット振分部であり、一般パケットと Q o S パケットを識別し、Q o S パケットを更に動画と音声の RTP パケットに識別する。パケット振分部 6 2 2 は基地局側のパケット振分部 6 1 2 と同様にパケットの振り分けを行う。

【 0 0 7 8 】

6 2 4 は一般キューであり、優先しない一般パケットを宛先の IP アドレスポート毎に一時蓄積する。6 2 5 は動画キューであり、Q o S が適用された動画パケットを宛先の IP アドレスポート毎に一時蓄積する。

【 0 0 7 9 】

6 2 6 は音声キューであり、Q o S が適用された音声パケットを宛先の IP アドレスポート毎に一時蓄積する。6 2 7 はパケット合成部であり、一時蓄積されたパケットを後述の方法で透過又は合成する。6 2 8 はインターバルタイマーであり、音声パケット周期 U と動画パケット周期 U' の最大公約数に相当する周期 T を分周し、パケット合成部 6 2 7 にパケット合成の契機を与える。

【 0 0 8 0 】

6 2 9 は無線パケット送信部であり、パケット合成部 6 2 7 が透過又は合成したパケットを周期 T に沿って無線 LAN に送出する。ここで、音声パケットの生成周期 6 0 0 と動画パケットの生成周期 6 0 1 から分かるように、RTP パケットであっても音声と動画では周期の見方が異なる。6 1 2 や 6 2 2 のパケット振分部に到来する RTP パケットのうち、音声の場合は一定間隔で到来するが、動画の場合は一連の RTP パケットが間欠的に到来する。

【 0 0 8 1 】

また、一般に動画パケットの周期 U' は音声パケットの周期 U より長い。本実施形態では、Q o S キューを音声と動画に分け、異なる方法で処理している。先ず、基地局 6 1 0 において音声パケットがパケット振分部 6 1 2 に到着すると、

パケット振分部 6 1 2 はその音声パケットを音声キュー 6 1 6 内の宛先毎のキューバッファに一時蓄積する。次に、インターバルタイマー 6 1 8 により音声キュー送出の契機が与えられると、パケット合成部 6 1 7 は全宛先の音声キューを 1 つの同報カプセルパケットに合成して送出する。

【 0 0 8 2 】

次に、動画パケットがパケット振分部 6 1 2 に到着すると、パケット振分部 6 1 2 はその動画パケットを動画キュー 6 1 5 内の宛先毎のキューバッファに一時蓄積する。パケット振分部 6 1 2 は動画キュー 6 1 5 内のキューバッファ毎に最後に動画パケットを蓄積してから経過した時間を計測しており、一定値以上の時間が経過した場合には、目印となるダミーキューをそのキューバッファに投入する。このダミーキューはキューバッファから動画パケットを読み出す時に動画パケットの最後を認識するのに用いている。

【 0 0 8 3 】

インターバルタイマー 6 1 8 により動画キュー送出の契機が与えられると、パケット合成部 6 1 7 は動画キュー 6 1 5 から宛先毎に動画パケットを読み出して行く。この時、ダミーキューが蓄積されていない宛先のキューバッファは読み飛ばす。一つの宛先に対して動画パケットを読み出している時、ダミーパケットを発見すると、パケット合成部 6 1 7 はその宛先に対する動画パケットの読み出しをそこまでとし、そのダミーキューを廃棄し、読み出した動画パケットをカプセルパケットに合成する。

【 0 0 8 4 】

但し、一つのカプセルパケットのペイロードに収容しきれない時は複数のカプセルパケットに分割する。また、カプセルパケットのペイロードに余裕のある時には、一般キュー 6 1 4 内の同じ宛先に対する一般パケットの内、同梱可能なものを読み出して追加してもよい。無線 LAN 端末 6 2 0 においても基地局 6 1 0 と同様な処理の流れとなる。

【 0 0 8 5 】

ここで、パケット振分部におけるパケット振り分け方法は第 1 の実施形態の図 3、図 4 と同様である。但し、第 1 の実施形態では動画パケットと音声パケット

の振り分けは行っていないが、本実施形態では図3の処理において、S301、S302の処理の後、S303（図4のS404）でRTPパケットのパターンマッチング処理を行い、優先するQoSパケットを更に動画と音声パケットに振り分けている。

【0086】

具体的には、パケット振分部は図3のS303（図4のS404）で受信パケットのヘッダ（レイヤ5以上のパターン）を参照し、QoS設定テーブルに登録されているRTPパケットのパターンと照合することで、優先するパケットを更に動画パケットと音声パケットに振り分ける。その他の処理は第1の実施形態と同様である。

【0087】

このように本実施形態では、無線LANの伝送能力を向上できると共に、音声と動画各々のタイプ応じて対処しているので、無線LANを利用したテレビ電話やテレビ会議等のリアルタイム通信における同時通信能力を向上することができ、通信品質を最適化することができる。

【0088】

（第7の実施形態）

次に、本発明の第7の実施形態について説明する。第7の実施形態では基地局が関与するRTPセッション数に応じてCODECの周期を調節している。その構成図を図10に示す。なお、システム構成や基地局、無線LAN端末の構成は基本的に第1の実施形態の図1、図2と同様である。

【0089】

図10において、901～90Nはネットワーク側の端末であり、インターネットやLAN等から基地局920を介して無線LAN側の端末931～93Nとリアルタイム通信を行う。端末901には主な構造要素を示しているが、この部分は他の端末902～90N及び無線LAN端末931～93Nと共通である。なお、端末901～90Nは図1の端末101～10N、基地局920は図1の基地局120、無線LAN端末931～93Nは図1の無線LAN端末131～13Nにそれぞれ相当する。ネットワーク130は不図示である。また、図10

における無線LAN端末931～93Nは第1の実施形態の無線LAN端末と同等の機能を有する。

【0090】

また、910はCODECであり、アナログ信号をデジタイズして周期的なデジタル信号を生成・圧縮するAD変換機能と、デジタル信号を伸張・復元してアナログ信号を取り出すDA変換機能を有する。RTPパケット送受信部911はCODECで生成した信号をペイロードを元にRTPパケットを作成・送信する機能と、受信・解読した信号をCODECに伝える機能を有する。CODEC周期指定受信部912は基地局920から受信したCODEC周期指定を受信してCODECに周期変更をかける。基地局920内の921と922はその主な構成要素である。もちろん、基地局920は図1の基地局120と同等の機能を有する。

【0091】

921はQoSキューであり、RTPセッションに応じて設けられ、RTPパケットを一時蓄積する。922はQoSセッション数監視部であり、RTPセッションの数を監視し、一定値以上になった時にCODECの周期を伸ばし、一定値以下になった時に短くするための信号を生成し、各RTPのセッションを終端している全てのアプリケーションのCODEC周期指定受信部912に通知する。この通知には、SNMPやRTCPを利用しても良い。931～93Nは無線LAN端末である。

【0092】

本実施形態では、QoSセッション数監視部922でRTPセッションの数を監視し、CODEC周期指定受信部912では基地局から受信したCODEC周期指定を受信してCODECに周期変更をかけている。そのため、基地局を介するリアルタイム通信のセッション数が多い場合には、CODECの周期を伸ばすことでRTPパケットの発生頻度を抑制でき、有線LANと無線LANのスループットの差から基地局のブリッジ部でパケットが輻輳し音声や動画の品質が低下する問題を軽減することができる。

【0093】

(第 8 の実施形態)

次に、本発明の第 8 の実施形態について説明する。第 8 の実施形態では、IP 交換部において CODEC の周期を動的に変更している。その構成図を図 11 に示す。なお、システム構成や基地局、無線 LAN 端末の構成は基本的に第 1 の実施形態と同様である。

【0094】

図 11 において、1001～100N はインターネット等の外部ネットワーク端末で、本システムに対応する CODEC を有しており、VoIP (IP 電話) 等のリアルタイム通信を行う。1010 は IP 交換部であり、本システムが関わるリアルタイム通信の交換処理を行う。なお、1040 は外部ネットワークである。

【0095】

1011～101N は LAN 端末で、本システムに対応する CODEC を有しており、リアルタイム通信を行う。1020 と 1030 は無線 LAN 基地局であり、各々 1021 と 1031 のセルを形成している。セルに収容されている無線 LAN 端末は本システムに対応する CODEC を有しており、リアルタイム通信を行う。

【0096】

ここで、各無線 LAN 端末はリアルタイム通信を行っているが、セル 1021 は少数、セル 1031 は多数の端末が通信しているため、CODEC に期待する最小周期を各々 S と T とすると、 $S < T$ の関係がある。基地局 1020 と基地局 1030 は CODEC 最小周期 S と N を IP 交換部 1010 に各々通知する。IP 交換部 1010 は収容している全ての無線 LAN 基地局から CODEC 最小周期を受信し、その中で最も周期の長いものを適用 (図では T) して全端末に CODEC の周期変更を要求する。

【0097】

本実施形態では、複数の無線 LAN 基地局が収容されたシステムでも各端末が採用すべき CODEC の周期を判断できる。なお、CODEC 周期を動的に変更する以外は第 1 の実施形態と全く同様である。

【 0 0 9 8 】

(第 9 の実施形態)

次に、本発明の第 9 の実施形態について説明する。第 9 の実施形態では IP スイッチ部で RTP パケットを合成することで、パケット数を抑制している。図 12 はその構成を示す。なお、システム構成や無線 LAN 端末の構成は基本的に第 1 の実施形態と同様であるが、本実施形態では IP 交換部が第 1 の実施形態の基地局と同等の機能を持っている。

【 0 0 9 9 】

図 12 において、1100 はインターネット等の外部ネットワークである。端末 1101 ~ 110N はネットワーク 1100 を介してシステムとリアルタイム通信を行う。1110 は本システムの IP 交換部である。IP 交換部 1110 における 1111 は WAN 通信部であり、外部ネットワークと通信を媒介する。1112 は QoS 判断部であり、WAN 通信部 1111 で受信したパケットから RTP パケットを抽出し、収容している無線 LAN 基地局毎の QoS キューに振り分ける。

【 0 1 0 0 】

1113 は本システムに収容している無線 LAN の基地局と、各基地局に接続されている端末の種別を記録しているテーブルであり、QoS 判断部 1112 が基地局毎の QoS キューにパケットを振り分ける際に参照する。1114 はシステムが収容している無線 LAN 基地局毎の QoS キューであり、複数設けることが可能である。

【 0 1 0 1 】

1115 はパケット合成部であり、QoS 1114 のキューから収容している基地局毎にカプセルパケットを生成することができる。1116 は LAN 通信部である。なお、図 12 では図示していないが、IP 交換部 1110 は第 1 の実施形態と同様に CODEC 周期と整合をとってカプセルパケットを送信する機能を有する。

【 0 1 0 2 】

1120 と 1130 は無線 LAN 基地局であり、各々 1021 と 1031 のセ

ルを形成している。セル 1 1 2 1 には、本システムのカプセルパケットに対応する端末だけが接続されている。セル 1 1 3 1 には本システムのカプセルパケットに対応しない端末が混在している。即ち、セル 1 1 2 1 内における端末はすべて第 1 の実施形態の無線 LAN 端末と同等の機能を持っており、セル 1 1 3 1 内における端末は第 1 の実施形態の無線 LAN 端末と同等の機能を持つ端末 A とそうではない端末 B が混在している。

【 0 1 0 3 】

基地局 1 1 2 0 は接続されている端末の IP アドレスと、それらが全て本システムのカプセルパケットに対応していることを収容基地局端末テーブル 1 1 1 3 に通知する。Q o S 判断部 1 1 1 2 はセル 1 1 2 1 内の端末に対するパケットを受信すると、抽出した RTP パケットを Q o S キュー 1 1 1 4 に振り分け、当該パケットはパケット合成部 1 1 1 5 にて合成され、基地局 1 1 2 0 にユニキャストする。

【 0 1 0 4 】

また、基地局 1 1 2 0 はそのカプセルパケットを接続端末に透過し、接続端末はそのカプセルパケットを判断して動作する。一方、基地局 1 1 3 0 は端末の IP アドレスと、本システムのカプセルパケットへの対応可否を収容基地局端末テーブル 1 1 1 3 に通知する。Q o S 判断部 1 1 1 2 はテーブル 1 1 1 3 の情報を元に受信パケットをどの Q o S キューに割り振るか判断する。この場合、Q o S 判断部 1 1 1 2 は受信パケットが本システムのカプセルパケットに対応しない端末 B へのパケットであった時は、そのまま受信パケットを LAN 通信部 1 1 1 6 に送信する。

【 0 1 0 5 】

これにより、IP スイッチ部で RTP パケットを合成することで有線 LAN のレベルからパケット数を抑制できるので、無線 LAN 基地局の負荷を軽減でき、有線と無線の伝送速度差から基地局のブリッジ部で発生しうるパケットの輻輳を軽減することができる。

【 0 1 0 6 】

(第 1 0 の実施形態)

次に、本発明の第 1 0 の実施形態について説明する。第 1 0 の実施形態では T C P パケットの送信を安定的に最適化している。図 1 3 はその構成図である。なお、システム構成や基地局の構成は第 1 の実施形態と同様であるが、本実施形態では後述するように無線 L A N 端末は第 1 の実施形態と同様の優先するパケットをカプセル化する機能やカプセルパケットを C O D E C 周期と整合をとって送信する機能の他に、R T P パケットの装置内における滞留を抑制する機能を備えている。

【 0 1 0 7 】

図 1 3 において、1 2 0 0 は本システムに対応する無線 L A N 端末である。1 2 1 0 はアプリケーションであり、C O D E C 部を有し、リアルタイム通信ができる。1 2 2 0 は T C P / U D P 部であり、I P 通信において O S I 参照モデルのトランスポート層を制御する。1 2 3 0 は本実施形態のインプリメント部であり、Q o S パケットのキューイングと合成を行う。

【 0 1 0 8 】

1 2 3 1 はキャッシュテーブル部であり、送受信した T C P パケット及びその A C K のヘッダを参照し、T C P パケットの送信時刻と A C K 受信時刻の差を参照する。1 2 3 2 は一般キューの使用効率を演算する使用効率演算部であり、キャッシュテーブル部 1 2 3 1 の中にあって本システム独自の方法で R T T (R o u n d T r i p T i m e) を算出する。1 2 3 3 はパケット振分部であり、T C P / U D P 部 1 2 2 0 から供給されたパケットを一般キュー 1 2 3 4 と 1 つ又は複数の Q o S キュー 1 2 3 5 に振り分ける。1 2 3 6 はパケット合成部であり、一般キュー 1 2 3 4 及び Q o S キュー 1 2 3 5 から読み出したパケットを合成してカプセルパケットを生成する。

【 0 1 0 9 】

1 2 3 7 はパケット復元部であり、受信したパケットが通常であれば透過しカプセルパケットであれば通常のパケットを抽出する。1 2 4 0 は無線パケットの送受信部であり、パケット送信部 1 2 4 1 はパケット合成部 1 2 3 6 から供給されたパケットを無線 L A N に送信し、パケット受信部 1 2 4 2 は無線 L A N から受信したパケットをパケット復元部 1 2 3 7 に供給する。

【0 1 1 0】

ここで、TCPパケットは原則的に一般キューに一時蓄積されるため、送出タイミングが操作され、RTTの変動が大きくなる。通常は、式(2)としてRTTを実装することが知られているが、そのまま採用するとRTTの振れ方が大きくなり、TCP/UDP部1220からパケット振分部1233にパケットを供給する部分で滞留が発生し、QoSキューへのRTPパケットの取り込みが遅れて通信品質に悪影響を与えることが考えられる。

【0 1 1 1】

$$RTT = (\alpha \times Old_RTT) + ((1 - \alpha) \times New_Round_Time_Sample) \quad \dots (2)$$

$$0 \leq \alpha < 1$$

本実施形態では、以下に示す式(3)を用いている。ここで、式(3)のOld_RTTは現在までのRTT値、New_Round_Time_Sampleは最新のTCPパケットを送出してからACKを受信するまでの時間、Kと α は係数である。通常、TCP/UDP部1220からのパケットの読み出し速度はRTT値に応じて制御され、式(2)を用いた場合には、前述のような問題が生じる。

【0 1 1 2】

本実施形態では、まず、一般キュー1234が空きの状態で、式(3)におけるKを $K < 1$ とし、後続のTCPパケットを理想値よりも早く抽出して、一般キューにTCPパケットが溜まりやすくする。その後、一般キューが一定値以上滞留したら $K = 1$ とし、一定値を割り込んだら $K < 1$ とする。このように式(3)におけるKの値を一般キューの状態に応じて制御することにより、一般キューが空の状態からTCPパケットを供給され始めた時、RTTが最適値へ比較的滑らかに漸近するので、RTPパケットのTCP/UDP部1220での滞留を抑制でき、通信品質を安定できる。

【0 1 1 3】

$$RTT = (\alpha \times K \times Old_RTT) + ((1 - \alpha) \times New_Round_Time_Sample) \quad \dots (3)$$

$$0 \leq \alpha < 1$$

$$0 < K \leq 1$$

【0 1 1 4】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、受信パケットを優先するパケットとそれ以外のパケットを振り分けることにより、RTPパケットを優先的に伝送することができる。また、優先するパケットをカプセル化し、カプセルパケットをCODEC周期と整合をとって伝送することにより、無線LAN上のパケットの伝送効率を向上できると共に、無線LAN上のリアルタイム通信の品質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態を示す構成図である。

【図2】

図1の基地局と無線LAN端末を詳細に示す構成図である。

【図3】

第1の実施形態のパケット振分部によるパケット振り分け方法の一例を示すフローチャートである。

【図4】

図3の設定処理を詳細に示すフローチャートである。

【図5】

本発明の第2の実施形態を示す図である。

【図6】

本発明の第3の実施形態を説明するタイミングチャートである。

【図7】

本発明の第4の実施形態を示す構成図である。

【図8】

本発明の第5の実施形態のパケット伝送シーケンスを示す図である。

【図 9】

本発明の第 6 の実施形態を示す構成図である。

【図 1 0】

本発明の第 7 の実施形態を示す構成図である。

【図 1 1】

本発明の第 8 の実施形態を示す構成図である。

【図 1 2】

本発明の第 9 の実施形態を示す構成図である。

【図 1 3】

本発明の第 1 0 の実施形態を示す構成図である。

【図 1 4】

従来例の無線 LAN システムを示す構成図である。

【符号の説明】

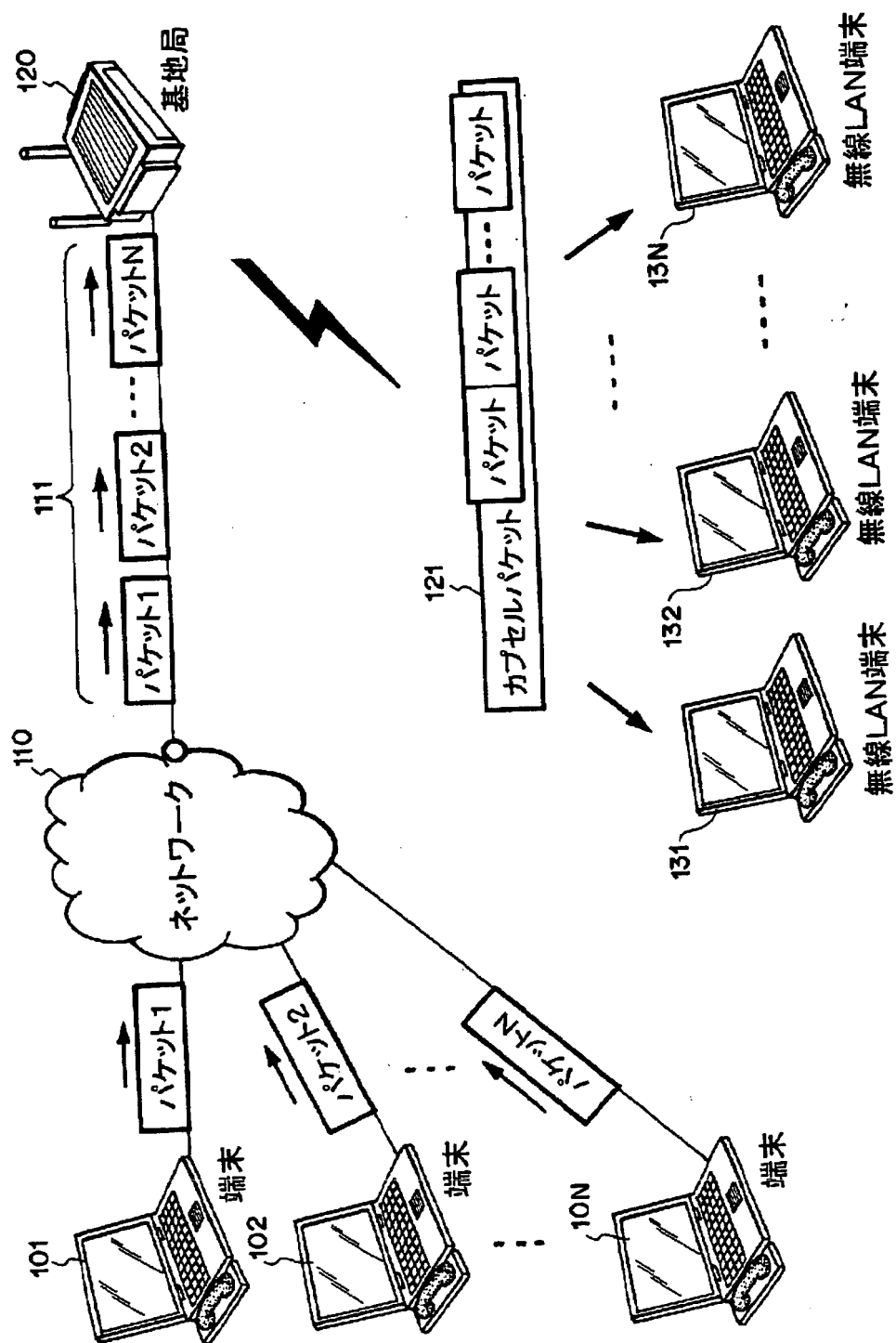
- 1 0 1 ~ 1 0 N 端末
- 1 1 0 ネットワーク
- 1 2 0 基地局
- 1 3 1 ~ 1 3 N 無線 LAN 端末
- 2 0 1 パケット受信部
- 2 0 2、2 2 2 パケット振分部
- 2 0 4 一般パケットの F I F O キューバッファ
- 2 0 5 Q o S パケットの F I F O キューバッファ
- 2 0 6、2 2 6 パケット合成部
- 2 0 7、2 2 5 インターバルタイマー
- 2 0 8、2 2 7 無線パケット送信部
- 2 1 1 無線パケット受信部
- 2 1 2、2 3 1 パケット復元部
- 2 2 0 アプリケーション
- 2 2 3 Q o S キュー
- 2 2 4 一般キュー

- 400 基地局
 - 410 無線LANセル
 - 411 PCF準拠の無線LAN端末群
 - 412 DCF準拠の無線LAN端末群
- 610 基地局
 - 620 無線LAN端末
 - 611 パケット受信部
 - 612、622 パケット振分部
 - 614 一般キュー
 - 615 動画キュー
 - 616 音声キュー
 - 617、627 パケット合成部
 - 618、628 インターバルタイマー
 - 619、629 無線パケット送信部
 - 621 アプリケーション部
- 901~90N 端末
 - 910 CODEC
 - 911 RTPパケット送受信部
 - 912 CODEC周期指定受信部
 - 922 QoSセッション監視部
- 931~93N 無線LAN端末
- 1001~100N 端末
 - 1010 IP交換部
 - 1020、1030 基地局
 - 1021、1031 セル
- 1100 外部ネットワーク
 - 1101~110N 端末
 - 1110 IP交換部
 - 1111 WAN通信部

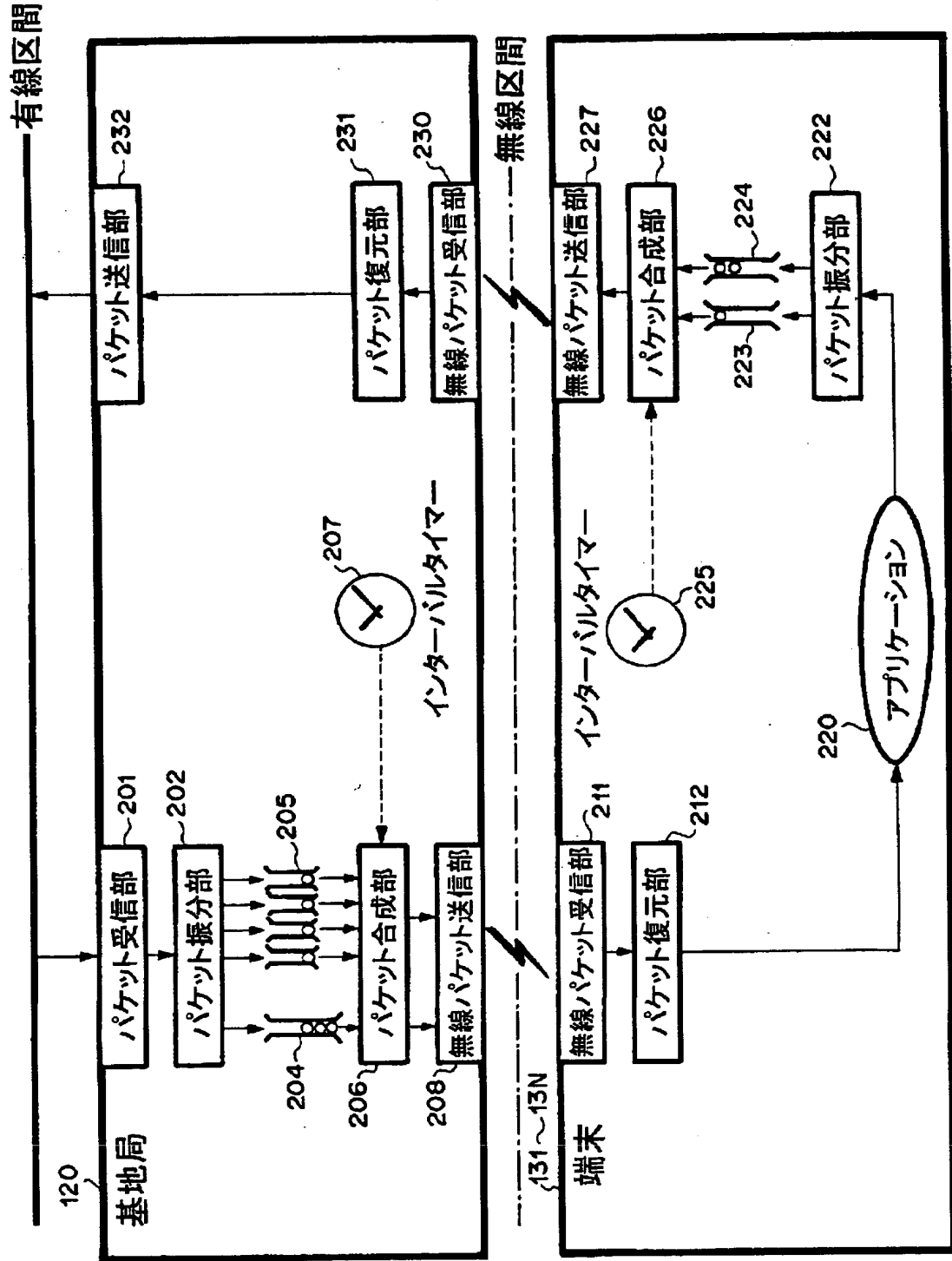
- 1 1 1 2 Q o S 判定部
- 1 1 1 3 収容基地局端末テーブル
- 1 1 1 4 Q o S キュー
- 1 1 1 5 パケット合成部
- 1 1 1 6 L A N 通信部
- 1 1 2 0、1 1 3 0 基地局
- 1 1 2 1、1 1 3 1 セル
- 1 2 0 0 無線 L A N 端末
- 1 2 1 0 アプリケーション / C O D E C 部
- 1 2 2 0 T C P / U D P 部
- 1 2 3 0 インプリメント部
- 1 2 3 1 キャッシュテーブル部
- 1 2 3 2 使用効率演算部
- 1 2 3 3 パケット振分部
- 1 2 3 4 一般キュー
- 1 2 3 5 Q o S キュー
- 1 2 3 6 パケット合成部
- 1 2 3 7 パケット復元部
- 1 2 4 1 パケット送信部
- 1 2 4 2 パケット受信部

【書類名】 図面

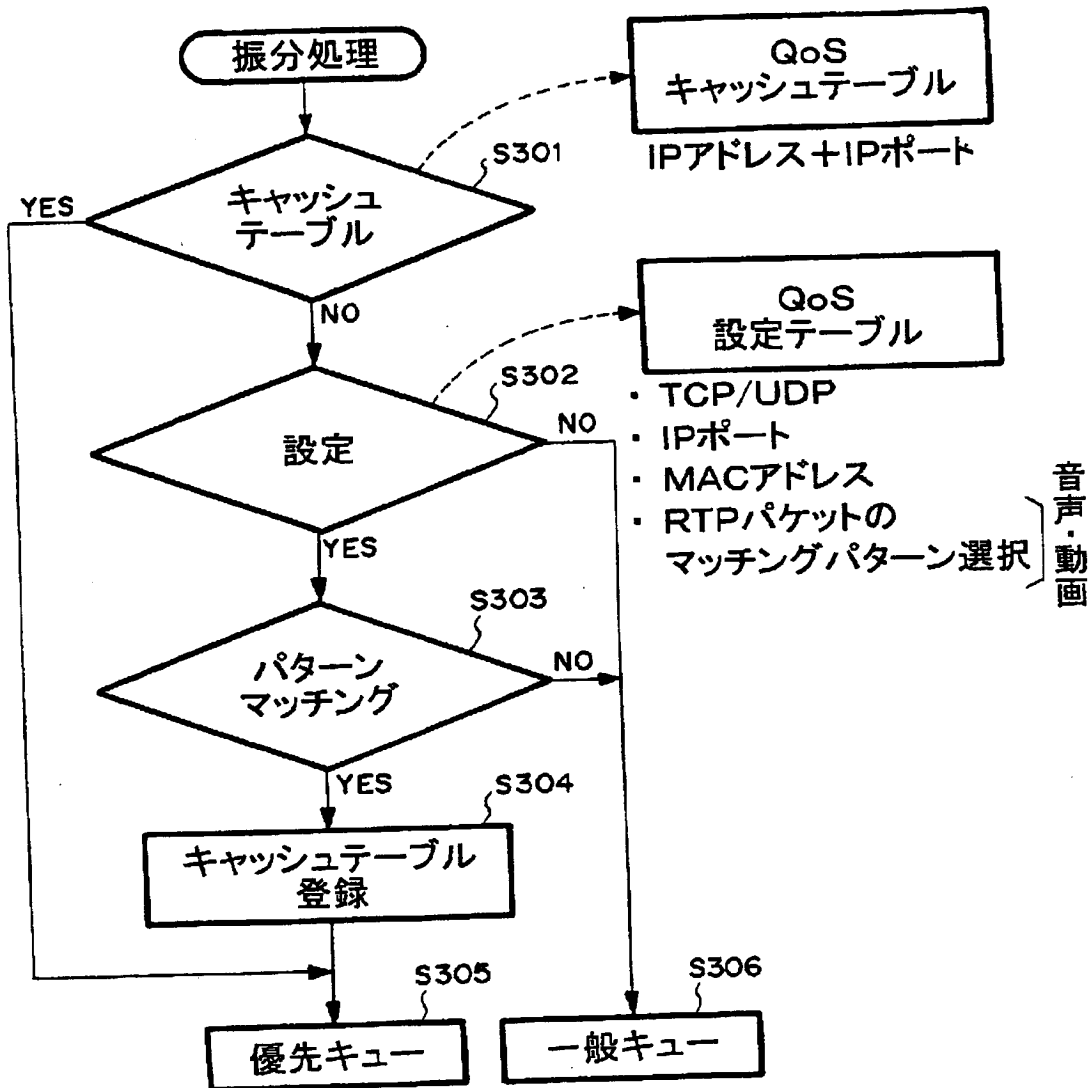
【図 1】



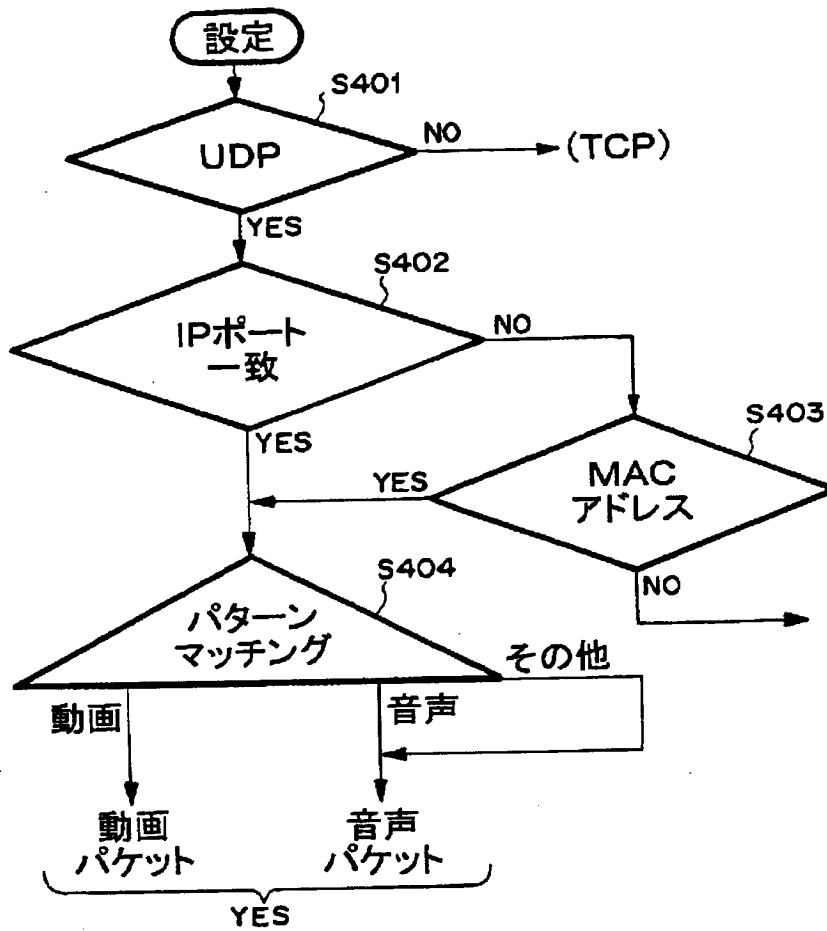
【図 2】



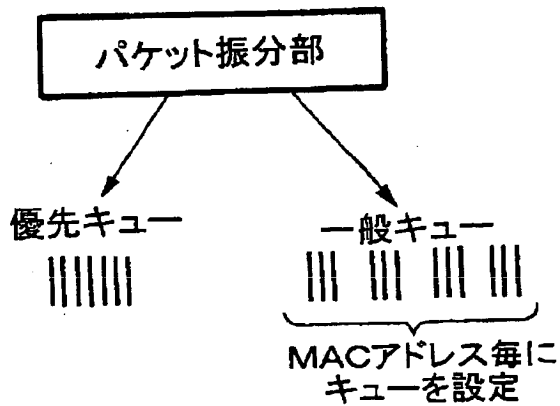
【図3】



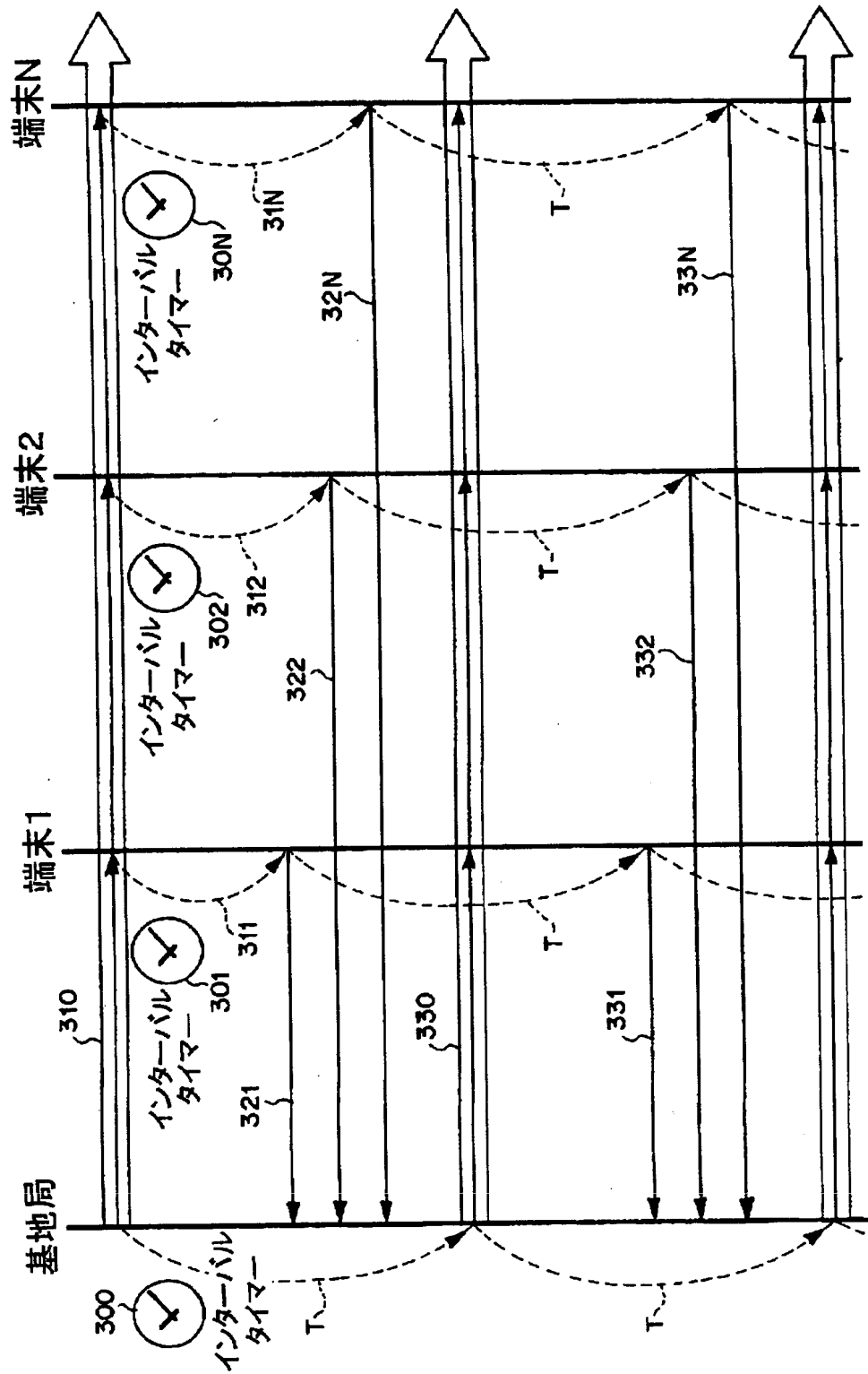
【図4】



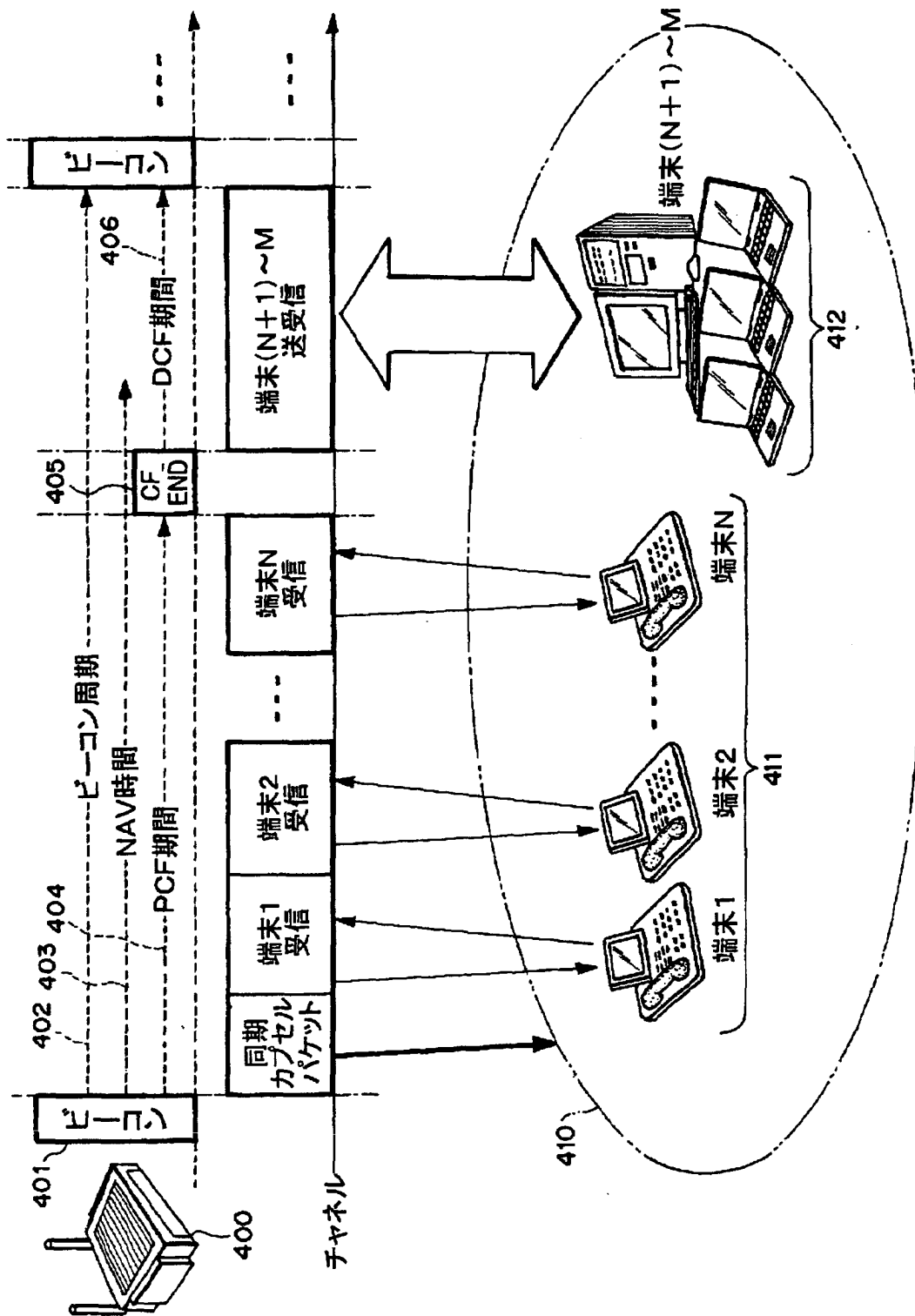
【図5】



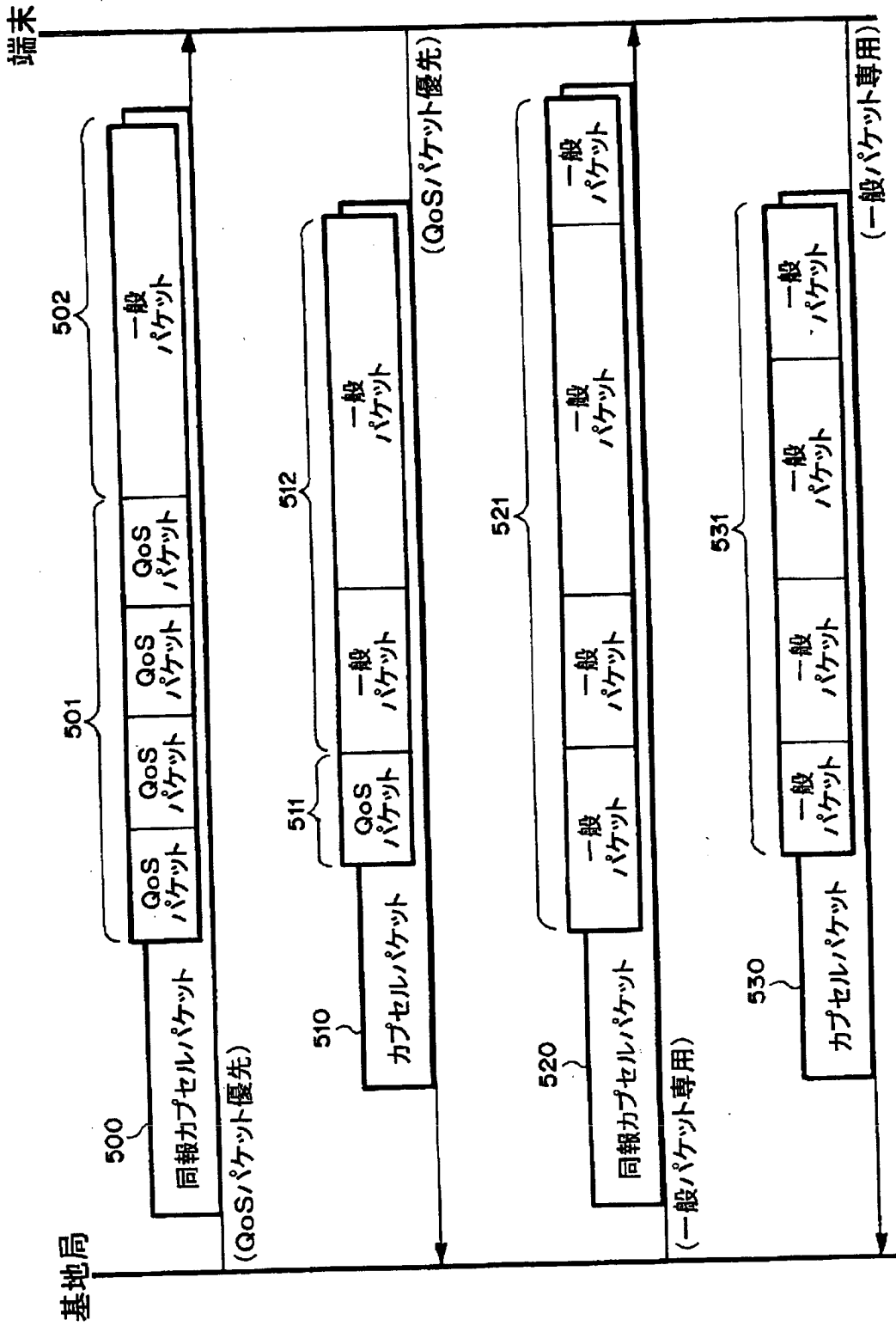
【図 6】



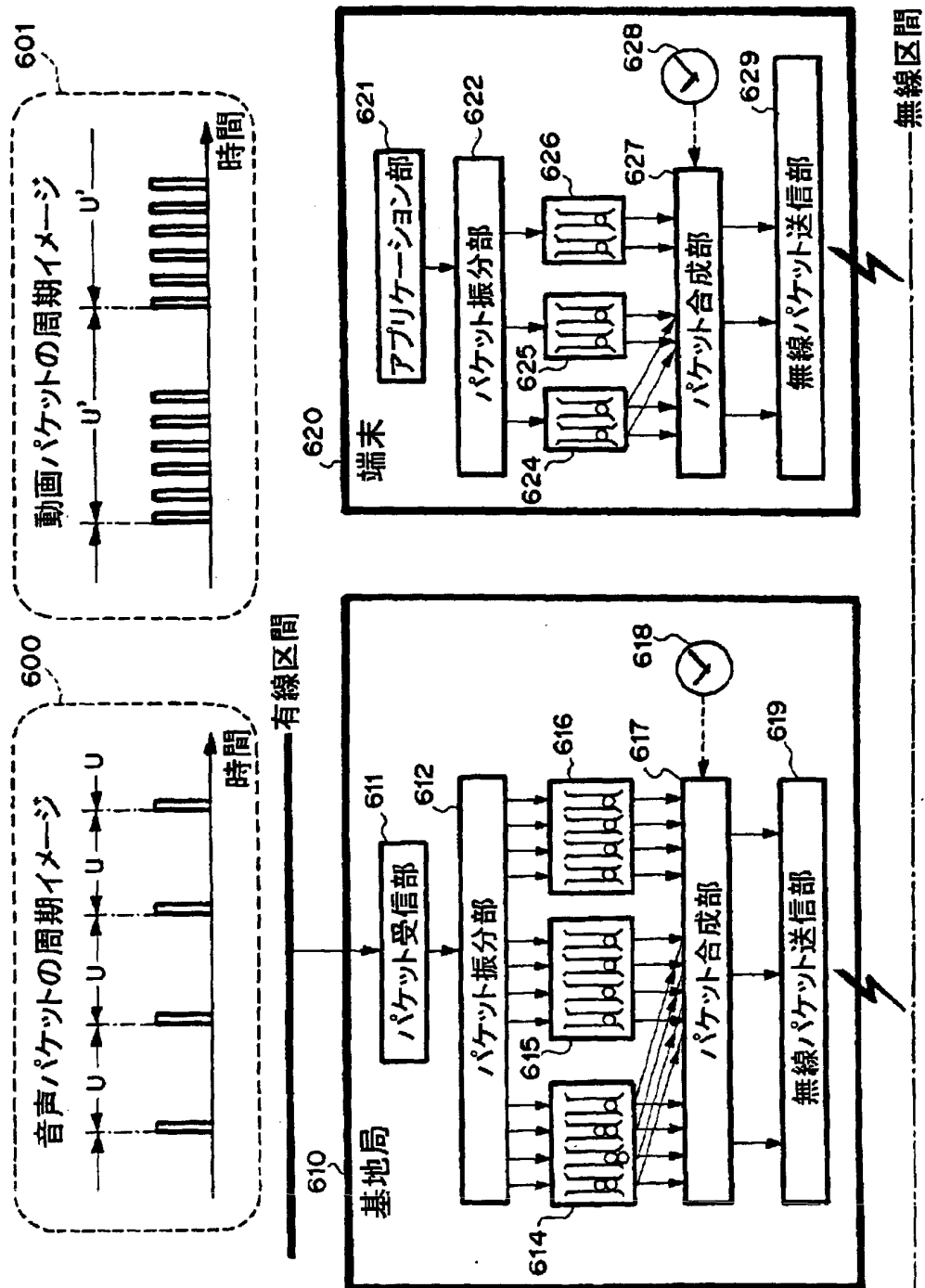
【図 7】



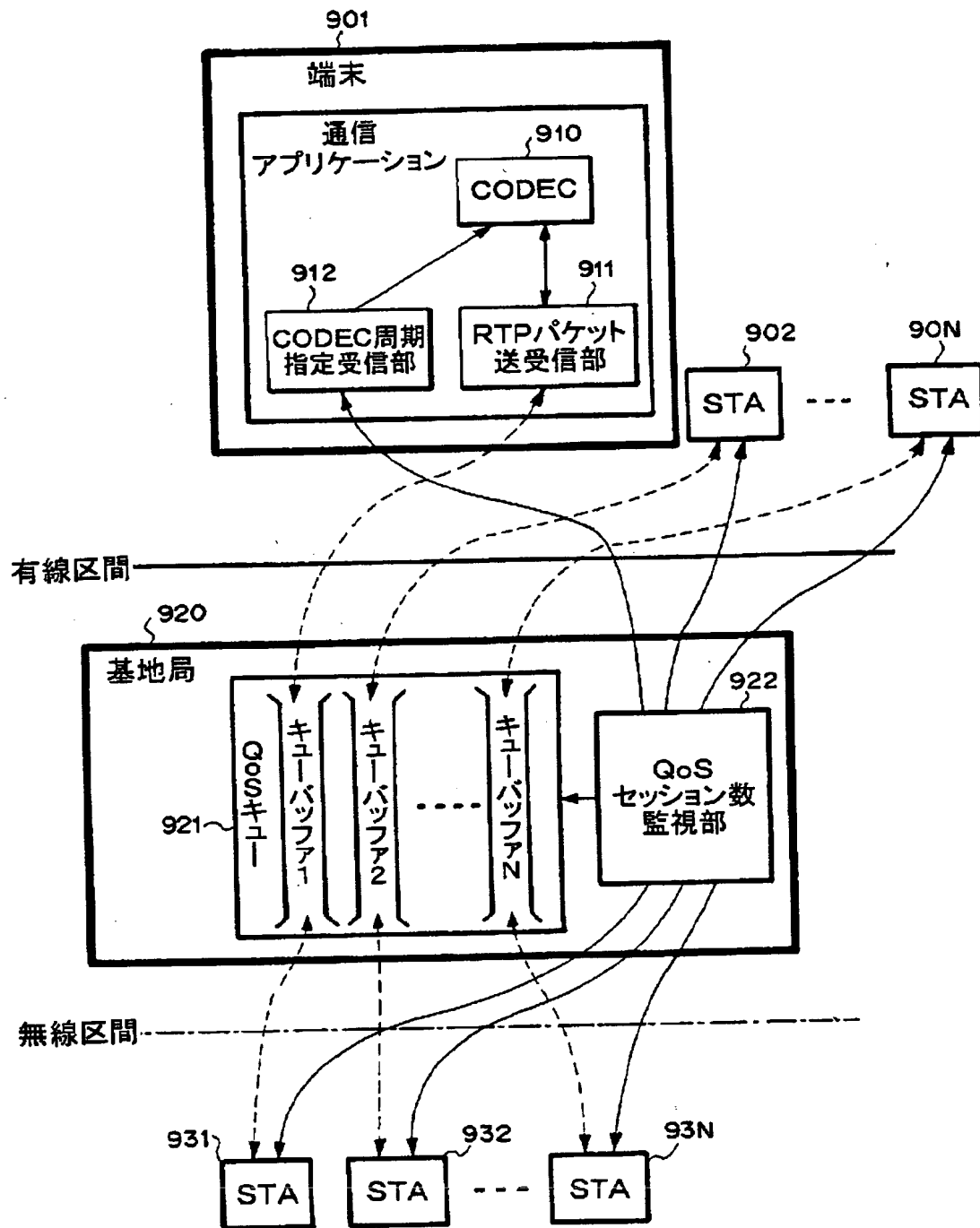
【図 8】



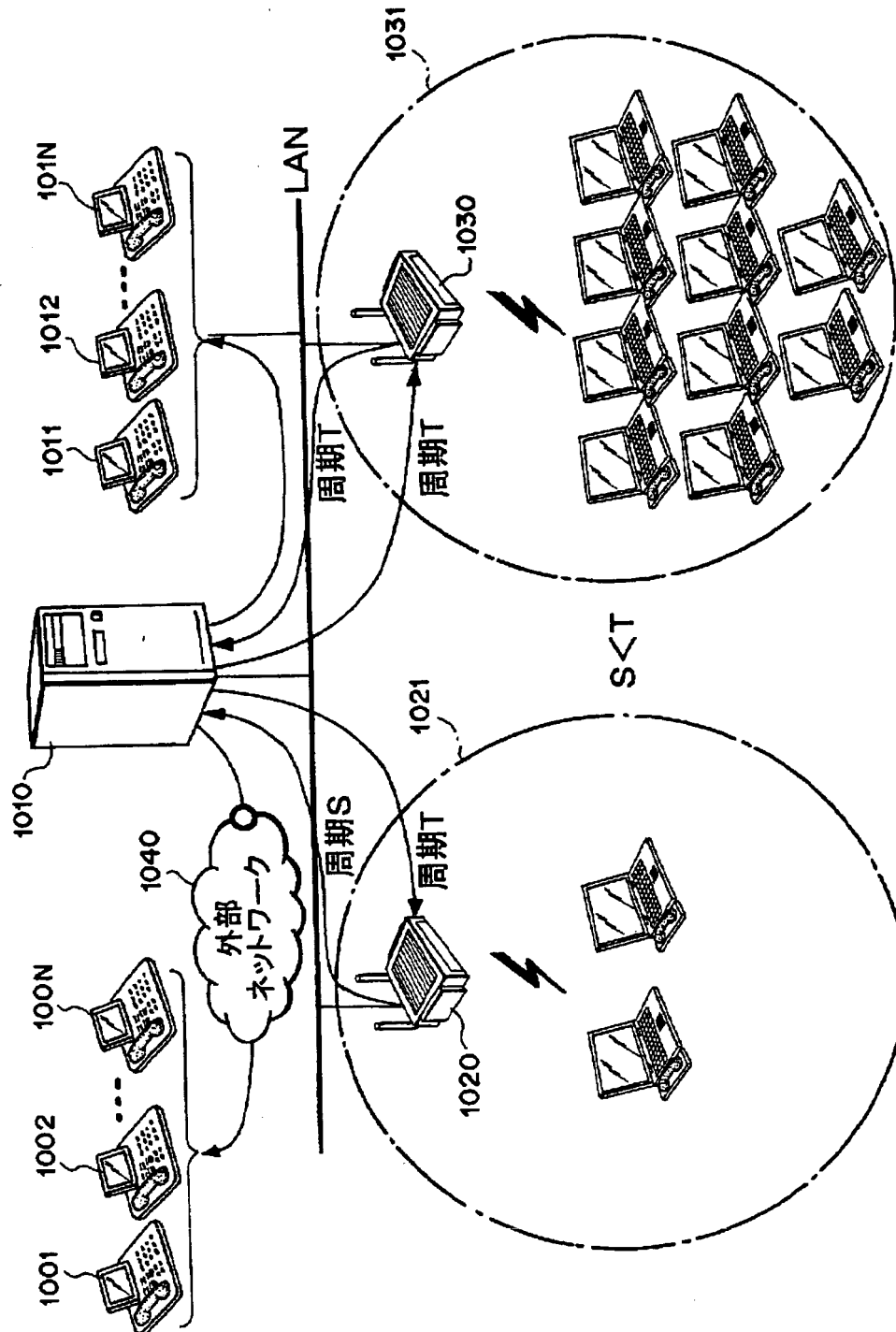
【図9】



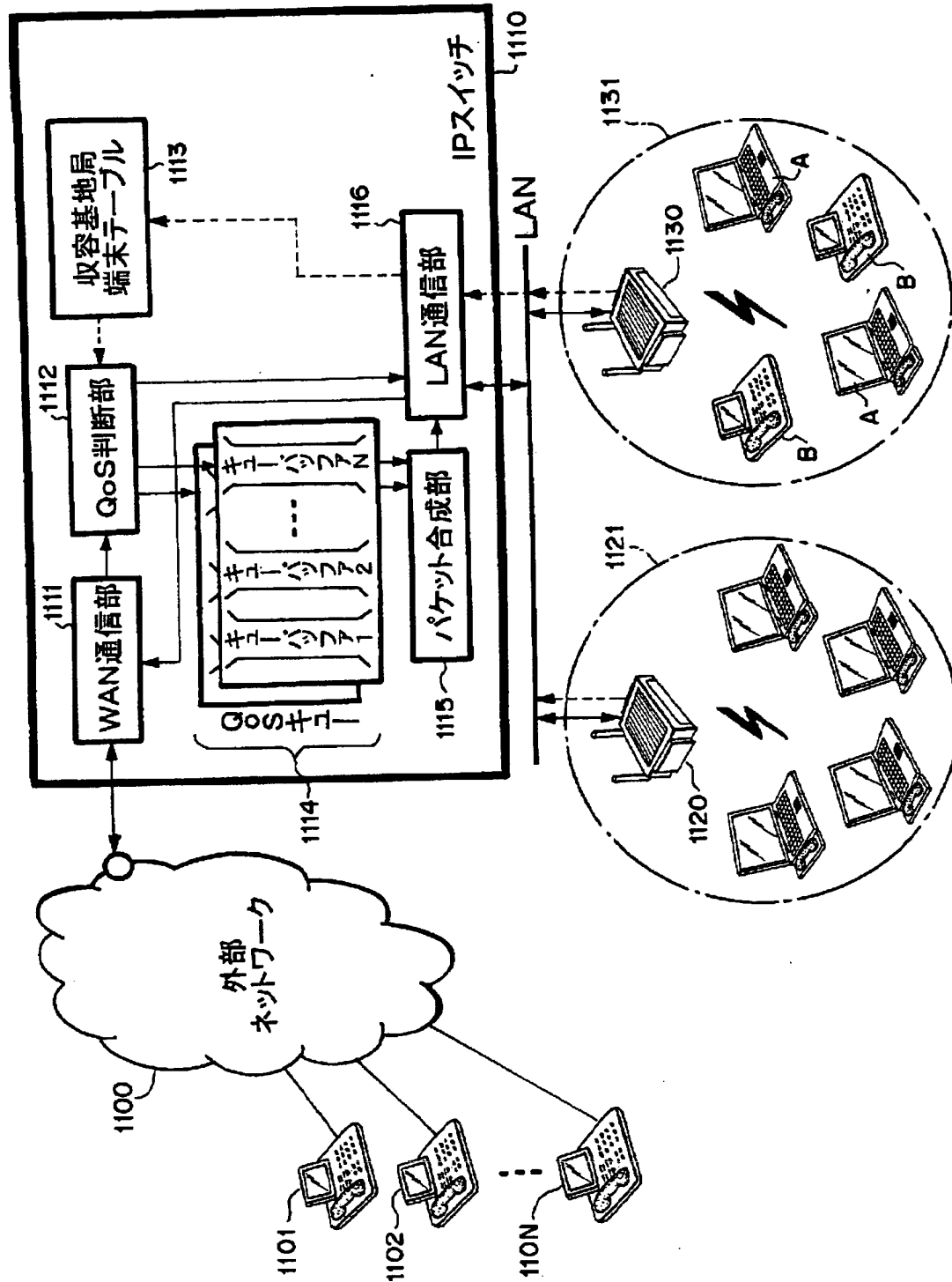
【図10】



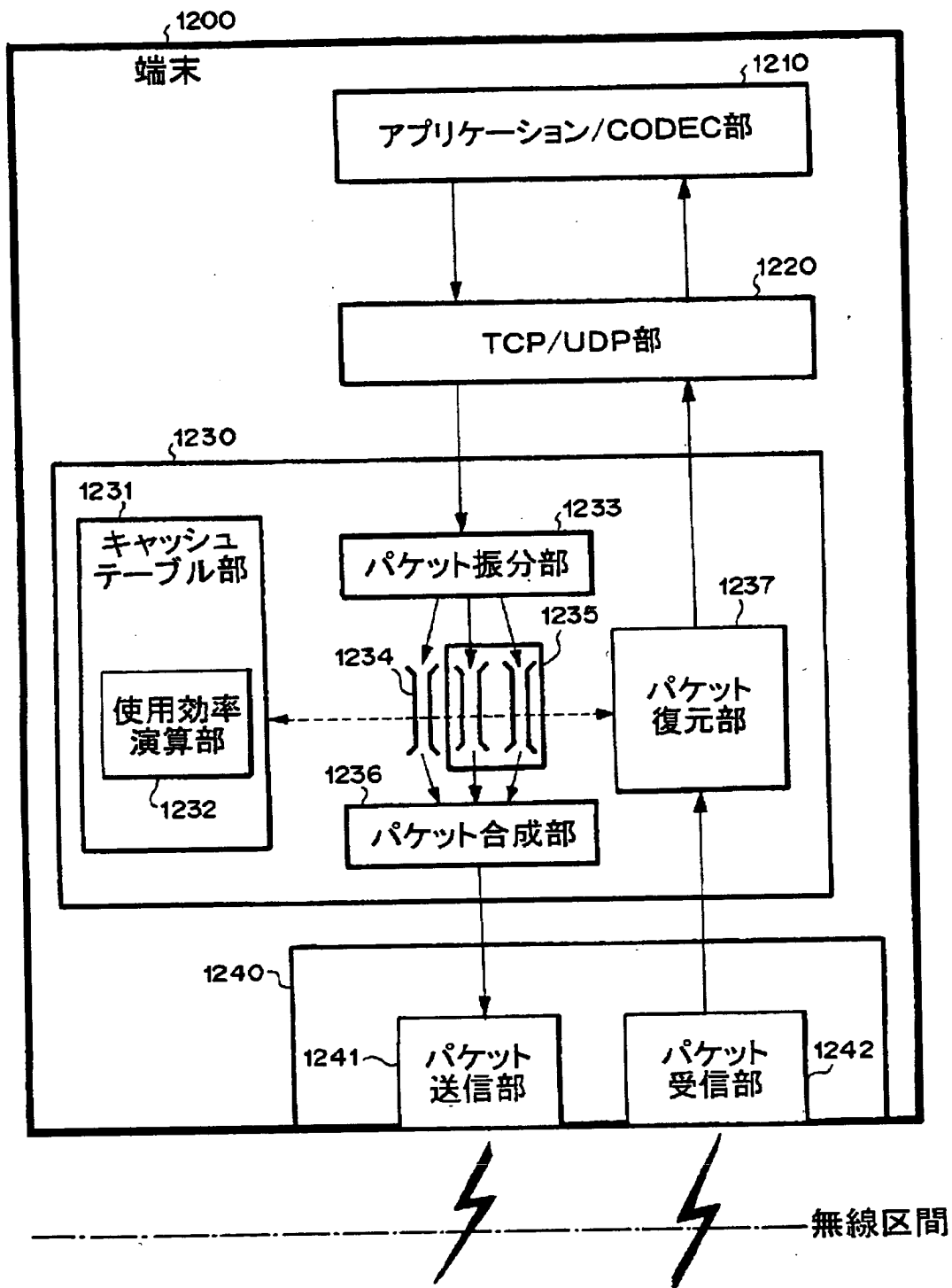
【図11】



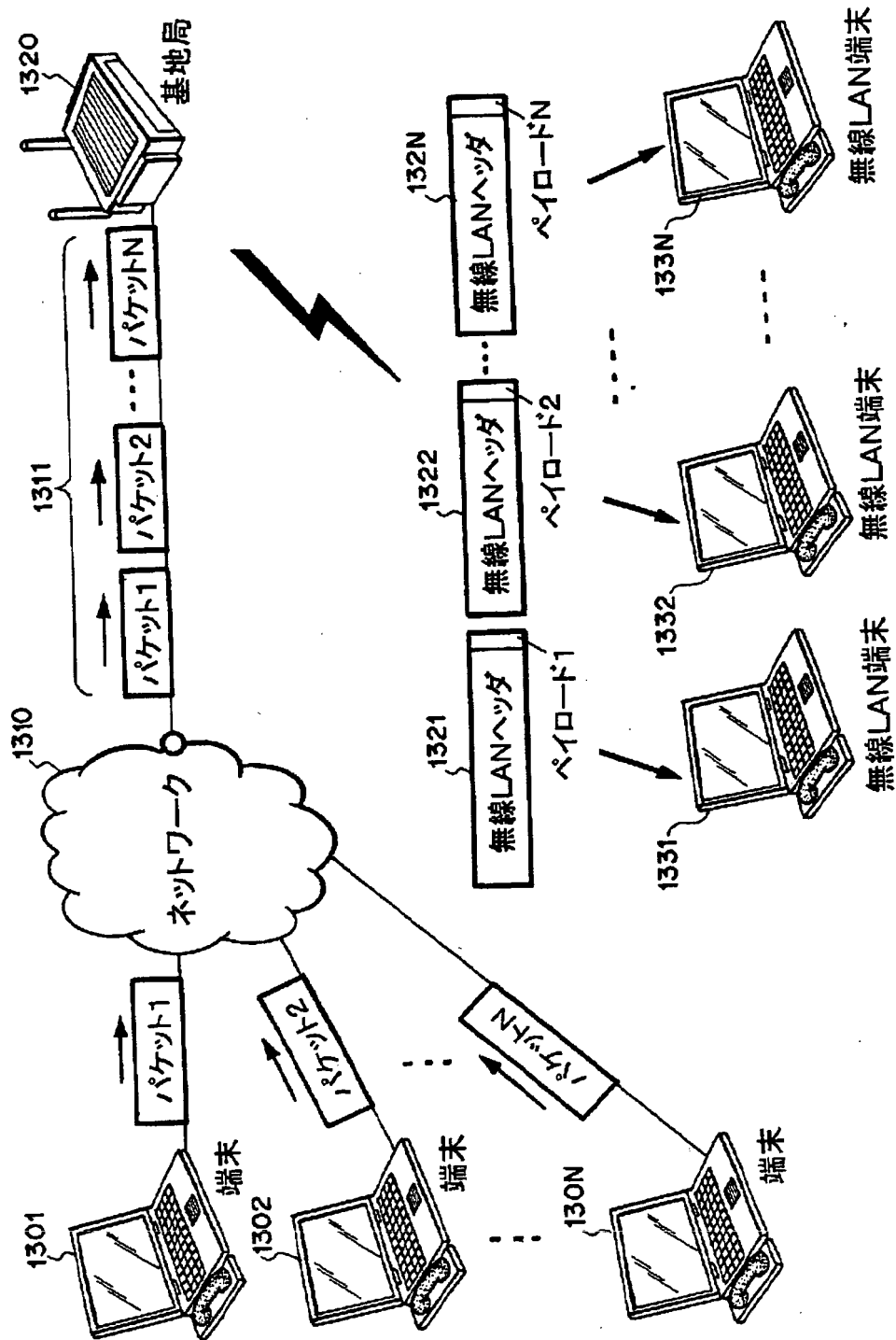
【図12】



【図 13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の無線LANによるリアルタイム通信では、無線LANヘッダが大きくRTPパケットがショートパケットであるため本来の伝送速度を活かすことができない。

【解決手段】 受信パケットを優先するQoSパケットとそれ以外の一般パケットに振り分けると共に、振り分けた優先するQoSパケットを蓄積する。また、蓄積したQoSパケットをカプセル化し、カプセルパケットとして送信する。更に、カプセルパケットをCODEC周期と整合をとって送信する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000227205]

1. 変更年月日 2001年 6月 4日

[変更理由] 名称変更

住 所 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号

氏 名 エヌイーシーインフロンティア株式会社